

**JP2002064257**

Publication Title:

**FLEXIBLE PRINTED BOARD AND SEMICONDUCTOR CHIP MOUNTING CARD**

Abstract:

Abstract of JP2002064257

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a flexible printed board, having a structure for improving the adhesion of a resinous adhesive and a semiconductor chip mounting card mounted on such flexible printed board. **SOLUTION:** The semiconductor chip mounting card 10 is a card, having a semiconductor chip 14 mounted on an FPC 12 used as a noncontact IC card. The semiconductor chip has electrodes 18, formed on semiconductor chip pads 16 which are connected to circuits in the chip. The FPC has conductor wiring pads 20 connected to a conductor (wiring) pattern and electrodes 16 of the chip 14 bonded on the wiring pads 20. On a die pad region, conductor pads 32 made of the same conductor is laid similar to the conductor pattern. A part of the conductor pad functions as a conductor wiring pad 20 and is connected to the conductor pattern.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

-----  
Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

*This Patent PDF Generated by Patent Fetcher(TM), a service of Stroke of Color, Inc.*

Patent provided by Sughrue Mion, PLLC - <http://www.sughrue.com>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-64257  
(P2002-64257A)

(43) 公開日 平成14年2月28日 (2002.2.28)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I           | テマコード* (参考)       |
|---------------------------|-------|---------------|-------------------|
| H 0 5 K 1/18              |       | H 0 5 K 1/18  | L 2 C 0 0 0       |
| B 4 2 D 15/10             | 5 2 1 | B 4 2 D 15/10 | 5 2 1 5 B 0 3 0   |
| G 0 6 K 19/07             |       | H 0 1 L 21/60 | 3 1 1 S 5 E 3 3 6 |
| 19/077                    |       | G 0 6 K 19/00 | H 5 F 0 4 4       |
| H 0 1 L 21/60             | 3 1 1 |               | K                 |

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-250519(P2000-250519)

(22) 出願日 平成12年8月22日 (2000.8.22)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 武居 恒雄

長野県南安曇郡豊科町大字豊科5432番地

ソニーデジタルプロダクツ株式会社内

(72) 発明者 石井 修

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100095821

弁理士 大澤 斌 (外1名)

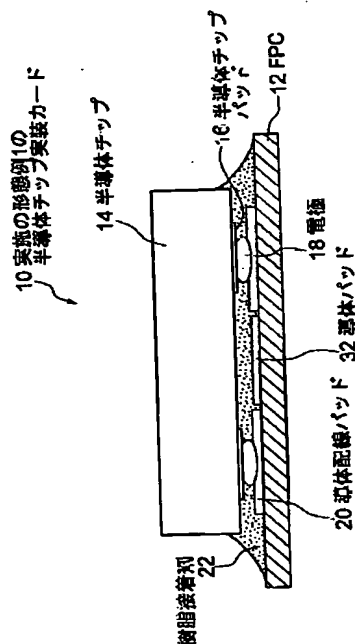
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フレキシブルプリント基板及び半導体チップ実装カード

(57) 【要約】

【課題】 樹脂接着剤の接着性を高めるような構造のフレキシブルプリント基板及びそのようなフレキシブルプリント基板上に実装された半導体チップ実装カードを提供する。

【解決手段】 本半導体チップ実装カード10は、非接触ICカードとして使用される、FPC12上に半導体チップ14を実装してなるカードである。半導体チップ14は、半導体チップ内の回路に接続された半導体チップパッド16上に形成された電極18を備える。一方、FPCは導体パターン（配線パターン）に接続する導体配線パッド20を備え、半導体チップ14の電極16は導体配線パッド20上に接合されている。ダイパッド領域には、導体パターンと同じ導体で形成された導体パッド32が延在している。導体パッドの一部領域が、導体配線パッド20として機能し、かつ、導体パターンに接続されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 フリップチップボンディング方式の半導体チップの電極を接合させるためにダイパッド領域に設けられた導体配線パッドと、導体配線パッドに接続された導体パターンとを備えたフレキシブルプリント基板であって、ダイパッド領域に半導体チップをフリップチップボンディングする際に、半導体チップとフレキシブルプリント基板との間に樹脂接着剤を充填するようにしたフレキシブルプリント基板において、導体パターンと同じ導体で形成され、かつ一部領域を導体配線パッドとして機能させると共に導体パターンに接続されている導体パッドをダイパッド領域に延在させていることを特徴とするフレキシブルプリント基板。

【請求項2】 フリップチップボンディング方式の半導体チップの電極を接合させるためにダイパッド領域に設けられた導体配線パッドと、導体配線パッドに接続された導体パターンとを備えたフレキシブルプリント基板であって、ダイパッド領域に半導体チップをフリップチップボンディングする際に、半導体チップとフレキシブルプリント基板との間に樹脂接着剤を充填するようにしたフレキシブルプリント基板において、導体パターン及び導体配線パッドとは別に独立して、導体パターンと同じ導体で形成された導体パッドをダイパッド領域に延在させていることを特徴とするフレキシブルプリント基板。

【請求項3】 導体パッドが、ダイパッド領域の中心線に関してほぼ対称的に配置されていることを特徴とする請求項1又は2に記載のフレキシブルプリント基板。

【請求項4】 導体パッドが、ダイパッド領域の50%以上の面積を占めるように配置されていることを特徴とする請求項1又は2に記載のフレキシブルプリント基板。

【請求項5】 導体パッドが、一個の導体フィルムとして延在していることを特徴とする請求項2に記載のフレキシブルプリント基板。

【請求項6】 導体パッドが、複数個の貫通孔を有する一個の導体フィルムとして延在していることを特徴とする請求項2に記載のフレキシブルプリント基板。

【請求項7】 導体パッドが、相互に独立した複数個の導体アイランドとして形成されていることを特徴とする請求項2に記載のフレキシブルプリント基板。

【請求項8】 導体パッドが、複数本の独立した帯状体として形成されていることを特徴とする請求項2に記載のフレキシブルプリント基板。

【請求項9】 フレキシブルプリント基板上に設けられた導体層をエッチングして導体パターンを形成する際に、導体パッドが、導体パターンの形成と同時に導体層のエッチングにより形成されていることを特徴とする請求項1又は2に記載のフレキシブルプリント基板。

【請求項10】 フレキシブルプリント基板上に半導体

チップを実装してなる半導体チップ実装カードであって、半導体チップをフリップチップボンディングさせるダイパッド領域に、導体パターンと同じ導体で形成され、かつ一部領域を導体配線パッドとして機能させると共に導体パターンに接続されている導体パッドを備えているフレキシブルプリント基板と、

フレキシブルプリント基板の導体配線パッドに電極を接合させた半導体チップとを備え、半導体チップとフレキシブルプリント基板との間に異方性導電性の樹脂接着剤層を充填させていることを特徴とする半導体チップ実装カード

【請求項11】 フレキシブルプリント基板上に半導体チップを実装してなる半導体チップ実装カードであって、

半導体チップをフリップチップボンディングさせるダイパッド領域に、導体パターンに接続された導体配線パッドと、導体配線パッド及び導体パターンとは別に独立して、導体パターンと同じ導体で形成された導体パッドを備えたフレキシブルプリント基板と、フレキシブルプリント基板の導体配線パッドに電極を接合させた半導体チップとを備え、半導体チップとフレキシブルプリント基板との間に異方性導電性の樹脂接着剤層を充填させていることを特徴とする半導体チップ実装カード。

【請求項12】 半導体チップ実装カードは、非接触ICカードであって、導体パターンの一部がアンテナとして機能することを特徴とする請求項10又は11に記載の半導体チップ実装カード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フレキシブルプリント基板及び半導体チップ実装カードに関し、更に詳細には、フレキシブルプリント基板と半導体チップとの間に異方性導電性の樹脂接着剤を充填して半導体チップとフレキシブルプリント基板との間で機械的、電気的一体性を維持させる際、樹脂接着剤の接着性を高めるように改良したフレキシブルプリント基板及びそのようなフレキシブルプリント基板を使った半導体チップ実装カードに関するものである。

【0002】

【従来の技術】非接触ICカードは、ICカードとリーダとの間、及びICカードとライタとの間で、非接触の状態、データの交換を行うようなシステムで使用されるICカードであって、現在、地下鉄、バス、フェリー等の交通機関の共通乗車券として、或いは電子マネーシステムの電子マネーとして導入されつつあり、今後は、非接触ICカードの使い勝手の良さから、磁気カードから非接触ICカードへの移行が、急速に進んで行く予想されている。

【0003】非接触ICカードとリーダ又はライタとの間では、基本的には、データは電磁誘導の原理に基づいて授受されている。電磁誘導によりデータの授受を行うICカードは、通常、データを授受する際にアンテナとして機能するコイルと、アンテナを介して授受したデータを演算し、記憶する半導体チップとから構成されている。非接触ICカードは、出来るだけメンテナンスを不要にするために、電池を備えておらず、電池に代えて、受信した電磁波から必要な電力を取得するようになっている。従って、非接触ICカードは、電磁波を出来るだけ効率良く減衰させないようにして受信する必要がある。

【0004】非接触ICカードでは、半導体チップとアンテナとは、様々な態様で、接合されているが、最も一般的に使われているものでは、フレキシブルプリント基板（以下、FPCと表記する）上の導体パターン（配線パターン）によってアンテナ（コイル）を形成し、フィルム状又は液状の異方性導電性の樹脂接着剤を使用して半導体チップをフリップチップボンディング法により導体パターンの先端の導体配線パッドに接合するものである。

【0005】フリップチップボンディング法は、ワイヤレスボンディングの一つであって、半導体チップの電極にバンパを設け、フェイスダウンでFPC等の実装基板の導体配線パッド上に電極をボンディングをする。フリップチップボンディング方式では、半導体チップの任意の位置に電極を設けることができるので、導体パターン（配線パターン）を最短にすることができる、換言すれば、配線が最短になるような位置で電極を半導体チップに設けることができるので、電極が増えてもチップが大きくなならない利点があり、また、導体パターンが短くなるので、電磁波を効率良く受信することができる。フリップチップボンディング法は、ICカードのようなカード厚み0.76mmの中にアンテナと半導体チップを納める場合に最適な実装方法であって、最も実装密度を向上させる手法の1つとして、既に実用化にされている。

【0006】ここで、図16を参照して、フリップチップボンディングにより半導体チップをFPC上に実装する方法を説明する。図16はフリップチップボンディングによりFPC上に実装した半導体チップを有する半導体チップ実装カードの構成を示す断面図である。非接触ICカードのような半導体チップ実装カード70は、FPC72上にフリップチップボンディングされた半導体チップ74を有する。半導体チップ74は、図16に示すように、半導体チップ74内の回路に接続された半導体チップパッド76上に形成された電極（又は電極バンパ）78を備えている。一方、FPC72は導体パターン（配線パターン、図示せず）に接続する導体配線パッド80を備え、半導体チップ74の電極78は導体配線パッド80上に接合されている。半導体チップ74とF

PC72との間には、導電粒子を分散させた異方性導電性の樹脂接着剤82が充填されている。

【0007】樹脂接着剤82を加温しつつ半導体チップ74をFPC72に対して押圧することにより、電極78と導体配線パッド80とは樹脂接着剤82の働きにより接合して半導体チップ74とFPC72の導体パターンとを相互に導通させると共に、半導体チップ74とFPC72とを機械的に接着する。フリップチップボンディングでは、半導体チップ74の電極78とFPC72の導体配線パッド80とを電気的に確実に接合することが必要であるから、樹脂接着剤82の接着性が、極めて重要視されている。

【0008】導体配線パッド80A～C（図17では簡単に3個のみ図示）は、図17に示すように、半導体チップ74をフリップチップボンディングするFPC72上の領域、つまりダイパッド領域84の周縁部に配置され、それぞれ、導体パターン86A～Cに接続されている。半導体チップ74を実装する際には、半導体チップ74の電極78が導体配線パッド200上に来るように、半導体チップ74は位置決めされる。

【0009】FPC18には、大別して、両面3層構造のFPCと両面2層構造のFPCとがある。両面3層構造のFPCは、図2(a)に示すように、フレキシブル基板層と、フレキシブル基板層の両面に設けられた接着剤層と、接着剤層を介して基板層の両面に接着された導電体層とを有する。導電体層には、例えばCu箔、Al箔、Ag箔、Au箔等が使用される。両面2層構造のFPCは、図2(b)に示すように、フレキシブル基板層と、蒸着法によりフレキシブル基板層の両面に導電性金属を堆積させて一体的に設けられた導電体層とを有する。FPC18の導体パターン（配線パターン）及び導体配線パッドは、上述の導電体層をエッチング加工によってパターンニングし、所望の形状に形成される。

【0010】電池を内蔵せず、前述のようにコイル状の導体パターンからなるアンテナを介して半導体チップの駆動電力を受容し、動作する非接触ICカードでは、半導体チップ12の電極16とFPC18の導体配線パッド20との接続で生じる電気抵抗の上昇は、データの授受の際の受送信効率の低下及び通信動作不良を招くことになる。従って、非接触ICカードでは、接続抵抗の上昇は、致命的な問題である。

【0011】ここで、図18を参照して、フリップチップボンディング方式の接合原理を説明する。図18はフリップチップボンディング方式の接合原理を説明する半導体チップ実装カードの模式的断面図である。図18に示すように、FPC72と半導体チップ74との間のギャップhは、電極バンパ78の厚みと実装時の加圧力によって規制されるが、この状態で樹脂接着剤を硬化させると、収縮力Wが作用し、収縮量がΔhとなる。また、半導体チップ74と樹脂接着剤82間及びFPC72と

樹脂接着剤22間には、それぞれ、密着力 $\alpha$ 、 $\beta$ が作用しているため、電極78と導体配線パッド80の電極同士は圧接・接続される。ここで、仮に、実装後に周囲温度が上昇したとすると、樹脂接着剤82は半導体チップ74の電極78を導体配線パッド80から引き離そうとする熱応力Pが作用する。

【0012】これらの相関関係は、理想的には、次の式になるべきである。

$$\alpha, \beta > W > P$$

つまり、 $\alpha$ 、 $\beta$ の密着力が、それぞれ、収縮力W及び熱応力Pより強いときに、半導体チップ74はFPC72上に安定して接着され、かつ、接続抵抗値も極力低い状態に維持される。従って、前述した抵抗値の上昇といった問題を発生させないためには、半導体チップとFPC間の密着力 $\alpha$ 、 $\beta$ を向上させることが大切である。

【0013】ところで、FPCの導電体層には、銅箔、アルミニウム箔等が使われることが多い。フレキシブル基板層には、PI（ポリイミド）、PET（ポリエチレンテレフタレート）等のプラスチックフィルムが一般に使用される。そして、両面3層構造のFPCでは、フレキシブル基板層に導電体層を接着するために、双方の層間に接着剤層が介在している。接着剤としては、フェノール樹脂系、エポキシ樹脂系、ウレタン樹脂系、アクリレート系、セルロース系等の多種多様な接着剤が使用されていて、接着剤は導電体層やフレキシブル基板層の種類、性質、それらを接着させる際の作業性などを考慮して、選択されている。このようにFPCを構成する材料の選定は、多岐にわたって行われているため、FPCの種類は無数と言ってもよく、FPCの性質も千差万別である。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】FPCに半導体チップを接着させる樹脂接着剤にも、多種多様なものがあって、FPCの種類、性状等によって最適な樹脂接着剤を選定している。しかし、前述のように、FPCは多種多様であるから、FPCの種類、性質に合わせて最適な樹脂接着剤を選定することは、多大な検討時間と、信頼性評価の労力を要し、技術的にも、また時間的にも極めて難しい問題である。一方、種々多様なFPCの全てに安定した密着力を有する樹脂接着剤を開発するのは難しく、これは将来の課題である。

【0015】そこで、本発明の目的は、樹脂接着剤の密着力を高めるような構造のフレキシブルプリント基板及びそのようなフレキシブルプリント基板上に半導体チップを実装してなる半導体チップ実装カードを提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明者は、研究の過程で、樹脂接着剤のFPCの導電体層に対する密着力は、FPCのフレキシブル基板層に対するより寧ろ強いこと

に着目した。そして、前述したように、従来は、FPCにダイパッド領域上には、半導体チップの電極を接合させる導体配線パッドのみを残しているが、FPCのダイパッド領域に意図的に導電体層をエッチングしてなる導体パッドを設け、導体パッドと半導体チップとの間で樹脂接着剤の密着性を向上させることにより、半導体チップ実装の接合信頼性を得ることを着想し、実験を重ねて、本発明を発明するに至った。例えば、従来から、半導体チップとFPCを接着させる樹脂接着剤としてエポキシ系が多用されている。エポキシ系の接着剤は、金属に対して安定した密着力を有するので、出来るだけ導電体層をダイパッド領域に残すように意図的に工夫することにより、半導体チップとFPCとの間の密着力を安定的に高めることができる。

【0017】上記目的を達成するために、上述の知見に基づいて本発明のフレキシブルプリント基板（第1の発明と言う）は、フリップチップボンディング方式の半導体チップの電極を接合させるためにダイパッド領域に設けられた導体配線パッドと、導体配線パッドに接続された導体パターンとを備えたフレキシブルプリント基板であって、ダイパッド領域に半導体チップをフリップチップボンディングする際に、続いて半導体チップとフレキシブルプリント基板との間に樹脂接着剤を充填するようにしたフレキシブルプリント基板において、導体パターンと同じ導体で形成され、かつ一部領域を導体配線パッドとして機能させると共に導体パターンに接続されている導体パッドをダイパッド領域に延在させていることを特徴としている。

【0018】本発明の別のフレキシブルプリント基板（第2の発明と言う）は、フリップチップボンディング方式の半導体チップの電極を接合させるためにダイパッド領域に設けられた導体配線パッドと、導体配線パッドに接続された導体パターンとを備えたフレキシブルプリント基板であって、ダイパッド領域に半導体チップをフリップチップボンディングする際に、続いて半導体チップとフレキシブルプリント基板との間に樹脂接着剤を充填するようにしたフレキシブルプリント基板において、導体パターン及び導体配線パッドとは別に独立して、導体パターンと同じ導体で形成された導体パッドをダイパッド領域に延在させていることを特徴としている。

【0019】第1及び第2発明では、導体パッドをダイパッド領域に設けることにより、樹脂接着剤の密着性を高めているので、FPCの種類、性質に合わせて樹脂接着剤を厳密に選定する必要が従来に比べて著しく乏しく、従って、樹脂接着剤の信頼性評価をそれほど厳密に行う必要がなく、信頼性評価に要する多大な検討時間と労力を省くことができる。

【0020】第1の発明及び第2の発明では、導体パッドの形状には制約はなく、樹脂接着剤の密着性の向上という面からは、導体パッドの面積は広ければ広いほど好

ましく、好適には、ダイパッド領域の50%以上の面積を占めることが望ましい。また、樹脂接着剤の接着性がダイパッド領域で一様に高まるように、導体パッドが、ダイパッド領域の中心線に関してほぼ対称的に配置されていることが望ましい。

【0021】特に、第2の発明では、導体パッドの形状は、例えば、一個の導体フィルムとして延在していても、複数の貫通孔を有する一個の導体フィルムとして延在していても、相互に独立した複数の導体アイランドとして形成されていても、また、複数の独立した帯状体として形成されていても良い。導体フィルムに貫通孔が存在することにより、導体アイランドとして分散配置されることにより、複数の独立した帯状体として形成されていることにより、樹脂接着剤の加温時に熱膨張を吸収して、導体パッドの変形を防止することができる。

【0022】本発明の半導体チップ実装カード（以下、第3の発明と言う）は、フレキシブルプリント基板上に半導体チップを実装してなる半導体チップ実装カードであって、半導体チップをフリップチップボンディングさせるダイパッド領域に、導体パターンと同じ導体で形成され、かつ一部領域を導体配線パッドとして機能させると共に導体パターンに接続されている導体パッドを備えているフレキシブルプリント基板と、フレキシブルプリント基板の導体配線パッドに電極を接合させた半導体チップとを備え、半導体チップとフレキシブルプリント基板との間に異方性導電性の樹脂接着剤層を充填させていることを特徴としている。

【0023】本発明の別の半導体チップ実装カード（以下、第4の発明と言う）は、フレキシブルプリント基板上に半導体チップを実装してなる半導体チップ実装カードであって、半導体チップをフリップチップボンディングさせるダイパッド領域に、導体パターンに接続された導体配線パッドと、導体配線パッド及び導体パターンとは別に独立して、導体パターンと同じ導体で形成された導体パッドを備えたフレキシブルプリント基板と、フレキシブルプリント基板の導体配線パッドに電極を接合させた半導体チップとを備え、半導体チップとフレキシブルプリント基板との間に異方性導電性の樹脂接着剤層を充填させていることを特徴としている。第3及び第4の発明の半導体チップ実装カードは、ダイパッド領域に導体パッドを有するフレキシブルプリント基板上に半導体チップがフリップチップボンディングされているので、樹脂接着剤の接着性が向上し、半導体チップの電極とフレキシブルプリント基板の導体パターンとの電気的接続が確実に接続抵抗値が低く、かつ半導体チップとフレキシブルプリント基板との機械的一体性が強固である。

【0024】

【発明の実施の形態】以下に、実施の形態例を挙げ、添付図面を参照して、本発明の実施の形態を具体的に詳

細に説明する。FPC及び半導体チップ実装カードの実施の形態例1本実施の形態例は、第1の発明のフレキシブルプリント基板及び第3の発明の半導体チップ実装カードの実施形態の一例であって、図1は本実施の形態例の半導体チップ実装カードの断面図、図2(a)及び図2(b)は、それぞれ、両面3層構造及び両面2層構造のフレキシブル基板の断面図、並びに図3はフレキシブルプリント基板上の導体パターン及び導体パッドの平面図である。本実施の形態例の半導体チップ実装カード10は、非接触ICカードとして使用されるものであって、図1に示すように、フレキシブルプリント基板（以下、FPCと表記する）12上に半導体チップ14を実装してなるカードである。

【0025】半導体チップ14は、図1に示すように、半導体チップ14内の回路に接続された半導体チップパッド16上に形成された電極18とを備えている。一方、FPC12は導体パターン（配線パターン、図示せず）に接続する導体配線パッド20を備えている。半導体チップ14の電極16は、導体配線パッド20上に接合されている。更に、本実施の形態例では、後述するように、導体パターンと同じ導体で形成され、ダイパッド領域に延在する導体パッド32の一部領域が、導体配線パッド20として機能し、かつ、導体パターンに接続されている。FPC12と半導体チップ14との間には、導電性粒子を分散させた異方性導電性の樹脂接着剤22が充填されている。

【0026】樹脂接着剤22を加温し、半導体チップ14をFPC12に対して加圧することにより、半導体チップ14はFPC12に熱圧着される共に、電極16と導体配線パッド20とは樹脂接着剤22に働きにより接合して相互に導通する。

【0027】FPC12は、図2(a)に示すように、両面3層構造のFPCであって、フレキシブル基板層24と、フレキシブル基板層24の両面に設けられた接着剤層26A、Bと、接着剤層26を介してフレキシブル基板層24の両面に接着された導電体層28A、Bとを備えている。フレキシブル基板層24は、Pi（ポリイミド）、PET（ポリエチレンテレフタレート）等のプラスチックフィルムで形成され、導電体層28は、Cu箔、Al箔、Ag箔、Au箔等で形成されている。接着剤層26には、フェノール樹脂系、エポキシ樹脂系、ウレタン樹脂系、アクリレート系、セルロース系等の接着剤が使用されている。

【0028】本実施の形態例では、図3に示すように、導体パターン30A～C（便宜的に3本を図示）が設けられており、各導体パターン30A～Cの先端は、FPC12のダイパッド領域に設けられた導体パッド32A～Cに接続されている。導体パッド32A～Cの総面積は、ダイパッド領域の約90%の面積に相当する。導体パッド32A～Cは、ダイパッド領域上で相互に接触し

ない限りの最大の大きさで、例えばダイパッド領域の面積の約90%を占めるように、導体パターン30と同じ導体で形成され、導体配線パッド20A~Cは、導体パッド30A~Cの一部として形成されている。また、導体パッド32は、樹脂接着剤22の接着性を一様に高めるために、ダイパッド領域の中心線に関してほぼ対称的に配置されている。対称的な配置は、以降の実施の形態例2から6について同様である。導体パターン30及び導体パッド32は、フレキシブル基板層24上に設けられた導電体層28をエッチングすることにより形成される。

【0029】FPC12は、必ずしも両面3層構造のFPCである必要はなく、図2(b)に示すように、フレキシブル基板層36と、フレキシブル基板層36の両面に蒸着法により導電性金属を堆積させて一体的に設けられた導電体層38A、Bとを有する、両面2層構造のFPCでも良い。

【0030】本実施の形態例の半導体チップ実装カード10及びFPC12は、FPC12のダイパッド領域に導体パッド32を延在させているので、樹脂接着剤22の接着性が高まり、半導体チップ14をFPC12に強固に接着させて機械的な一体性を維持すると共に半導体チップ14の電極18とFPC12の導体配線パッド20との電気的接続を確実にし、接続電気抵抗の上昇を防止している。

【0031】FPC及び半導体チップ実装カードの実施の形態例2本実施の形態例は、第2の発明のフレキシブルプリント基板及び第4の発明の半導体チップ実装カードの実施形態の一例であって、図4はFPC上の導体パターン及び導体パッドの平面図である。本実施の形態例の半導体チップ実装カードは、FPC上の導体パターンと導体パッドの構成が異なることを除いて、実施の形態例1の半導体チップ実装カードと同じ構成を備えている。

【0032】本実施の形態例では、フレキシブルプリント基板は、図4に示すように、ダイパッド領域に、導体パターン40A~Cの先端にそれぞれ設けられた導体配線パッド42A~Cと、導体パターン40A~C及び導体配線パッド42A~Cとは別に独立して設けられた、導体パターン40A~Cと同じ導体からなる導体パッド44を有する。導体パッド44は、ダイパッド領域上に導体パターン40及び導体配線パッド42と相互に接触しない限りの最大の大きさで、複数の貫通孔46を有する一つの導体フィルムとして延在している。導体パッド44は貫通孔46を有することにより、加温時の熱膨張が貫通孔46に吸収され、導体パッド44の変形を防止することができる。

【0033】本実施の形態例のFPC12は、FPC12のダイパッド領域に導体パッド44を延在させているので、樹脂接着剤22の接着性が高まり、半導体チップ

14をFPC12に強固に接着させて機械的な一体性を維持すると共に半導体チップ14の電極18とFPC12の導体配線パッド20との電気的接続を確実にし、接続電気抵抗値の上昇を防止している。

【0034】FPC及び半導体チップ実装カードの実施の形態例3本実施の形態例は、第2の発明のフレキシブルプリント基板及び第4の発明の半導体チップ実装カードの実施形態の別の例であって、図5はFPC上の導体パターン及び導体パッドの平面図である。本実施の形態例の半導体チップ実装カードは、FPC上の導体パッドの構成が異なることを除いて、実施の形態例2のFPC及び半導体チップ実装カードと同じ構成を備えている。

【0035】本実施の形態例のFPCは、図5に示すように、ダイパッド領域に、導体パターン48A~Cの先端にそれぞれ設けられた導体配線パッド50A~Cと、導体パターン48A~C及び導体配線パッド50A~Cとは別に独立して設けられた、導体パターン48A~Cと同じ導体からなる導体パッド52を有する。導体パッド52は、ダイパッド領域の導体配線パッド50A~Cと相互に接触しない限りの最大面積上に、複数の相互に独立した導体アイランドとして形成されている。

【0036】本実施の形態例のFPC12は、FPC12のダイパッド領域に多数個の導体パッド52を一様に分散させているので、樹脂接着剤22の接着性がダイパッド領域で均一に高まり、半導体チップ14をFPC12に強固に接着させて機械的な一体性を維持すると共に半導体チップ14の電極18とFPC12の導体配線パッド20との電気的接続を確実にし、接続電気抵抗値の上昇を防止している。また、導体パッド52は、比較的小さな面積の導体アイランドとして形成されているので、加温時の導体パッド52の膨張による変形がないので、接着安定性が高い。

【0037】半導体チップ実装カードの実施の形態例4本実施の形態例は、第2の発明のフレキシブルプリント基板及び第4の発明の半導体チップ実装カードの実施形態の更に別の例であって、図6はFPC上の導体パターン及び導体パッドの平面図である。本実施の形態例の半導体チップ実装カードは、FPC上の導体パッドの構成が異なることを除いて、実施の形態例2の半導体チップ実装カードと同じ構成を備えている。

【0038】本実施の形態例では、フレキシブルプリント基板は、図6に示すように、ダイパッド領域に、導体パターン54A~Cの先端にそれぞれ設けられた導体配線パッド56A~Cと、導体パターン54A~C及び導体配線パッド56A~Cとは別に独立して設けられた、導体パターン54A~Cと同じ導体からなる導体パッド58を有する。導体パッド58は、半導体チップ14をフリップチップボンディングさせるダイパッド領域上に導体パターン54と相互に接触しない限りの最大の大きさで、一つの導体フィルムとして延在している。

【0039】本実施の形態例のFPC12は、FPC12のダイパッド領域に導体パッド58を広く延在させているので、樹脂接着剤22の接着性がダイパッド領域で著しく高まり、半導体チップ14をFPC12に強固に接着させて機械的な一体性を維持すると共に半導体チップ14の電極18とFPC12の導体配線パッド20との電気的接続を確実にし、接続電気抵抗値の上昇を防止している。

【0040】半導体チップ実装カードの実施の形態例5本実施の形態例は、第2の発明のフレキシブルプリント基板及び第4の発明の半導体チップ実装カードの実施形態の更に別の例であって、図7はFPC上の導体パターン及び導体パッドの平面図である。本実施の形態例の半導体チップ実装カードは、FPC上の導体パッドの構成が異なることを除いて、実施の形態例2のFPC及び半導体チップ実装カードと同じ構成を備えている。

【0041】本実施の形態例では、フレキシブルプリント基板は、図7に示すように、ダイパッド領域に、導体パターン60A～Cの先端にそれぞれ設けられた導体配線パッド62A～Cと、導体パターン60A～C及び導体配線パッド62A～Cとは別に独立して導体パターン60に対して直交する方向に設けられた、導体パターン60A～Cと同じ導体からなる導体パッド64を有する。導体パッド64は、ダイパッド領域の導体パターン60と相互に接触しない限りの最大の面積上に、複数本の独立した帯状体として形成されている。

【0042】本実施の形態例のFPC12は、FPC12のダイパッド領域に帯状の複数本の導体パッド64を広い面積に延在させているので、樹脂接着剤22の接着性がダイパッド領域で高まり、半導体チップ14をFPC12に強固に接着させて機械的な一体性を維持すると共に半導体チップ14の電極18とFPC12の導体配線パッド20との電気的接続を確実にし、接続電気抵抗値の上昇を防止している。導体パッド64は複数本の帯

状体で形成されているので、加温時の導体パッド64の膨張による変形が少なく、接着安定性が高い。

【0043】半導体チップ実装カードの実施の形態例6本実施の形態例は、第2の発明のフレキシブルプリント基板及び第4の発明の半導体チップ実装カードの実施形態の更に別の例であって、図8はFPC上の導体パターン及び導体パッドの平面図である。本実施の形態例の半導体チップ実装カードは、FPC上の導体パッドの構成が異なることを除いて、実施の形態例5のFPC及び半導体チップ実装カードと同じ構成を備えている。本実施の形態例では、フレキシブルプリント基板上の導体パッド66が、図8に示すように、導体パターン60に平行な方向に延びる複数本の帯状体で構成されていることを除いて、実施の形態例5のフレキシブルプリント基板と同じ構成を備え、実施の形態例5と同じ効果を有する。

【0044】以上の実施の形態例1から6では、FPC12の導体の面積の占有率が高いので、樹脂接着剤は、FPCの導体、即ち金属部と半導体チップ間に挟まれるような状態になり、金属部と半導体チップを接着させる。金属に対し安定した接着力を有するエポキシ系の接着剤を樹脂接着剤として使用することにより、半導体チップとFPCは良好な接着状態に維持することができ、また、導体パッドは意図的に工夫した様々な形状で形成することができ、後述するように、導体パッド面積が極力広くなるように工夫した実施の形態例4のような形状の導体パッドが、特に安定した接着強度を示す。

【0045】実施の形態例1から6のFPC及び半導体チップ実装カードの評価を行うために、引っ張り試験機を使って、以下のようにして接着強度試験を行った。接着強度試験1. 試験用半導体チップ実装カードの仕様実施の形態例1から6と同じ構成の半導体チップ実装カード試験品を以下の仕様で作製し、それぞれ試験品1から6とした。

|           |  |
|-----------|--|
| FPC       | : 両面3層構造   |
| フレキシブル基板層 | : ポリエチレンテレフタレート・フィルム<br>厚さ38 $\mu$ m                     |
| 接着剤層      | : ポリウレタン系接着剤<br>厚さ4 $\mu$ m                              |
| 導電体層      | : アルミニウム箔<br>厚さ30 $\mu$ m                                |
| 樹脂接着剤     | : 異方性導電フィルム(Anisotropic Conductive Film)<br>厚さ20 $\mu$ m |
| 半導体チップ    | : 直方体状チップ<br>縦4.4mm×横4.2mm×厚さ175 $\mu$ m                 |

#### 【0046】2. 接着強度試験機

接着強度試験機90は、オリエンテック製のテンシロン万能試験機(RTC1012)を利用したものであって、図9(a)に示すように、半導体チップ実装カードの半導体チップの実装面とは反対側の上面に接着させる

接着強度測定金具92と、接着強度測定金具92の孔に掛止された上フック94と、上フック94の上端に連結された、定格1kgfのロードセル96と、FPCの一端部を挟持する下ジョウ98と、下ジョウ98を保持する基台99とを備えている。接着強度測定金具92は、



上端にフック孔を備えたブロック状の部材であって、図9(b)に示すような寸法になっている。

【0047】接着強度を測定する際には、半導体チップ実装カードの半導体チップの上面に接着強度測定金具92を瞬間接着剤で接着し、FPCの一端を下方に屈曲させて下ジョウ98で挟持し、ロードセル96を10mm/minの一定速度で引き上げつつ、引き上げ開始後の経過時間(秒)毎のロードセル96の目盛りを読み取り、それを経過時間が経過したときの接着強度とした。

### 【0048】3. 試験結果

試験品1から6の接着強度試験の結果は、それぞれ、図10から図15に示されている。図10から図15では、試験品1から6の導体パッドのパターンをそれぞれパターンaからfとしている。そして、接着強度は、接着強度を時間(秒)に沿って積分することにより算出される。つまり、接着強度の大小は、グラフの面積の広狭によって表される。図10から図15に示すグラフの比較から判る通り、接着強度は、パターンd>パターンa>パターンb>パターンe>パターンf>パターンcの順に小さくなっている。尚、導体パッドをダイパッド領域に設けていない従来のFPCを使った半導体チップ実装カードについて、同様にして、接着強度試験を行ったところ、接着強度は、パターンcより小さいことが判った。

【0049】以上の接着強度の試験結果から、ダイパッド領域上の面積の広い導体パッド程、樹脂接着剤の接着性を高めることに効果がある。つまり、面積の広い導体パッドと面積に狭い導体パッドとを比較すると、面積の広い導体パッドの方が、対温度、対湿度の環境試験に基づいて、接着性の向上に寄与することが判る。

### 【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、FPCのダイパッド領域に導体パッドを設けることにより、樹脂接着剤の接着性が高まるので、FPCを構成する材料のいかんにかかわらず、半導体チップとFPCを接着する樹脂接着剤には一般的な樹脂接着剤、例えばエポキシ系の異方性導電フィルムを使用することができ、これにより、FPCの材料に合わせた樹脂接着剤の相性を検討する多大な時間、半導体チップ実装カードの接着部の温度、湿度等の環境変化に対する評価試験を行う必要がなくなる。また、樹脂接着剤が導体パッドと半導体チップを接着しているので、高い接着強度が容易に得られ、接続信頼性が向上する。また、チップ実装時には、加圧力によりFPC及び半導体チップが撓むが、導体パッドがFPCに設けてあるので、FPCの剛性が大きくなり、撓みが少なくなると、半導体チップの撓みも小さくなり、損傷しない。更には、半導体チップのフリップチップボンディング時の加圧力を導体パッドで受け止めることができるので、半導体チップへの局所的な負荷集中を防止することができ、半導体チップの損傷を防

止することが出来る。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態例1の半導体チップ実装カードの断面図である。

【図2】図2(a)及び図2(b)は、それぞれ、両面3層構造及び両面2層構造のフレキシブル基板の断面図である。

【図3】実施の形態例1のフレキシブルプリント基板上の導体パターン及び導体パッドの平面図である。

【図4】実施の形態例2のフレキシブルプリント基板上の導体パターン及び導体パッドの平面図である。

【図5】実施の形態例3のフレキシブルプリント基板上の導体パターン及び導体パッドの平面図である。

【図6】実施の形態例4のフレキシブルプリント基板上の導体パターン及び導体パッドの平面図である。

【図7】実施の形態例5のフレキシブルプリント基板上の導体パターン及び導体パッドの平面図である。

【図8】実施の形態例6のフレキシブルプリント基板上の導体パターン及び導体パッドの平面図である。

【図9】図9(a)及び(b)は、それぞれ、接着強度試験機の構成を示す模式図及び接着強度測定金具の詳細図である。

【図10】パターンaの導体パッドを有するFPCの接着強度試験の結果を示すグラフである。

【図11】パターンbの導体パッドを有するFPCの接着強度試験の結果を示すグラフである。

【図12】パターンcの導体パッドを有するFPCの接着強度試験の結果を示すグラフである。

【図13】パターンdの導体パッドを有するFPCの接着強度試験の結果を示すグラフである。

【図14】パターンeの導体パッドを有するFPCの接着強度試験の結果を示すグラフである。

【図15】パターンfの導体パッドを有するFPCの接着強度試験の結果を示すグラフである。

【図16】フリップチップボンディングによりFPC上に実装した半導体チップとFPCとを有する半導体チップ実装カードの構成を示す断面図である。

【図17】導体配線パッドの配置を示すダイパッド領域の平面図である。

【図18】図18はフリップチップボンディング方式の接合原理を説明する半導体チップ実装カードの模式的断面図である。

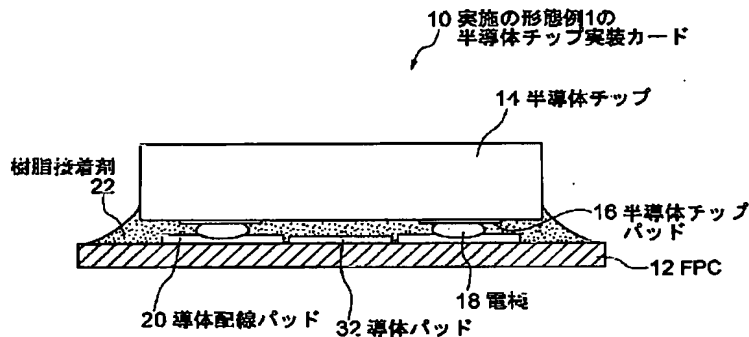
### 【符号の説明】

10……実施の形態例1の半導体チップ実装カード、12、72……フレキシブルプリント基板(FPC)、14、74……半導体チップ、16、76……半導体チップパッド、18、78……電極、20、80……導体配線パッド、22、82……樹脂接着剤、24……フレキシブル基板層、26……接着剤層、28……導電体層、30……導体パターン、32……導体パッド、36……

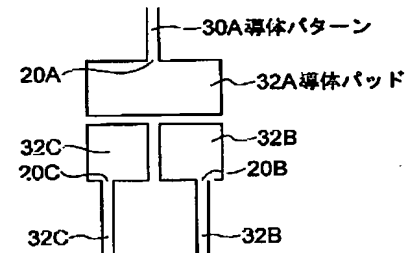
フレキシブル基板層、38……導電体層、40……導体パターン、42……導体配線パッド、44……導体パッド、46……貫通孔、48……導体パターン、50……導体配線パッド、52……導体パッド、54……導体パターン、56……導体配線パッド、58……導体パッド、60……導体パターン、62……導体配線パッド、

64……導体パッド、66……導体パッド、70……非接触ICカードのような半導体チップ実装カード、84……ダイパッド領域、86……導体パターン、90……接着強度試験機、92……接着強度測定金具、94……上フック、96……ロードセル、98……下ジョウ、99……基台。

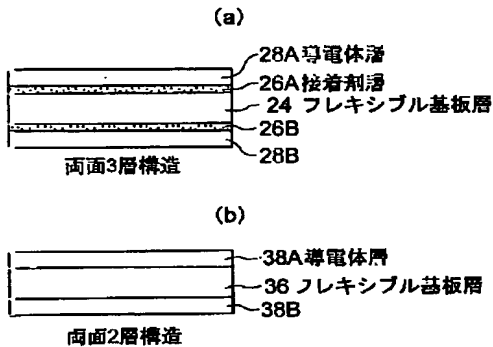
【図1】



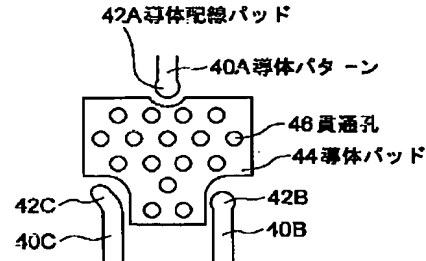
【図3】



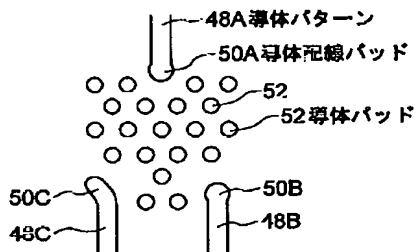
【図2】



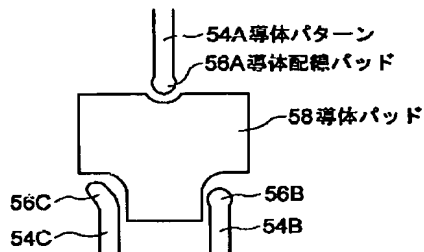
【図4】



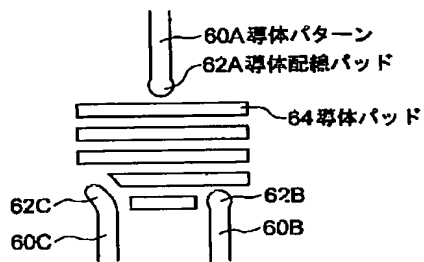
【図5】



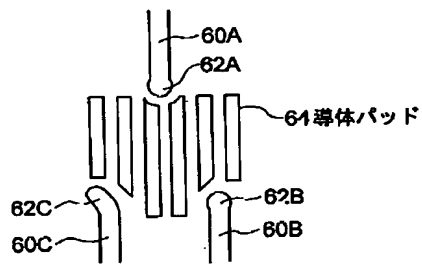
【図6】



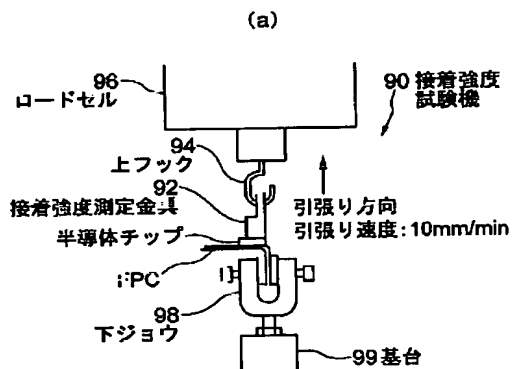
【図7】



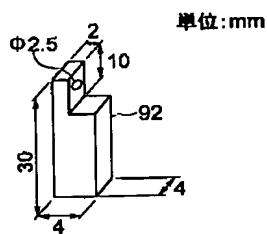
【図8】



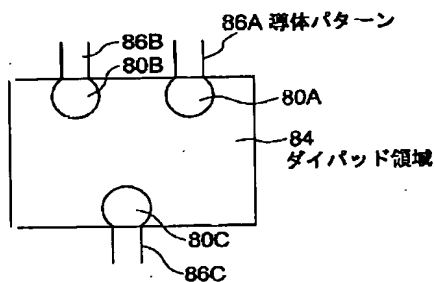
【図9】



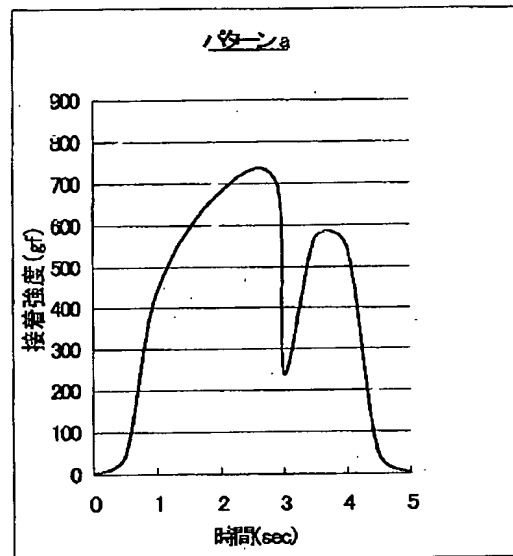
(b)



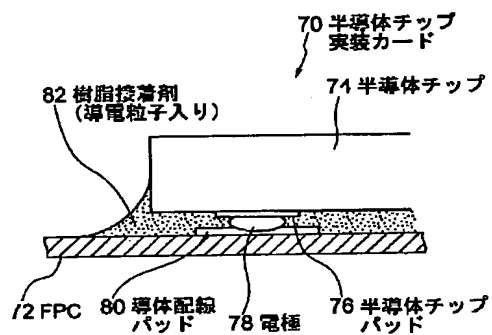
【図17】



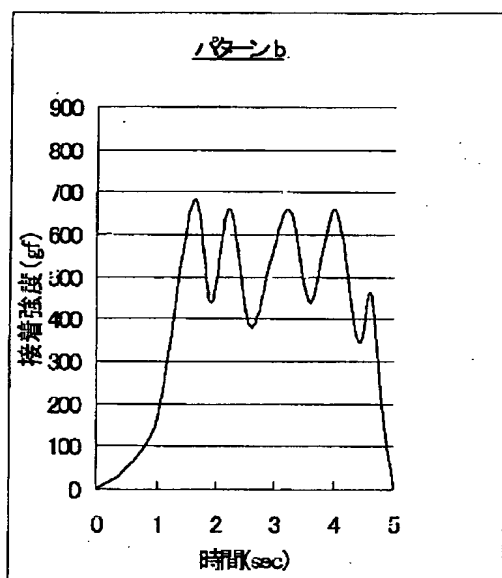
【図10】



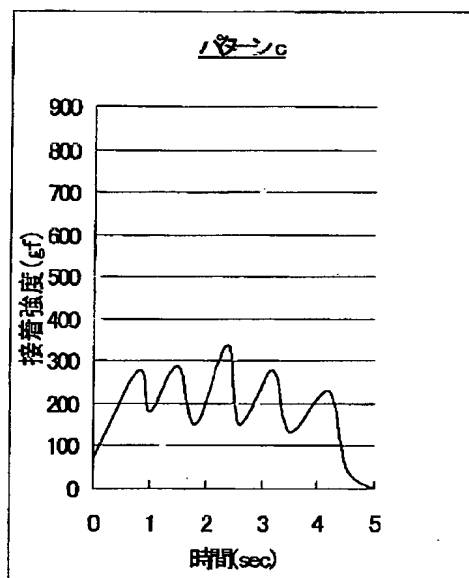
【図16】



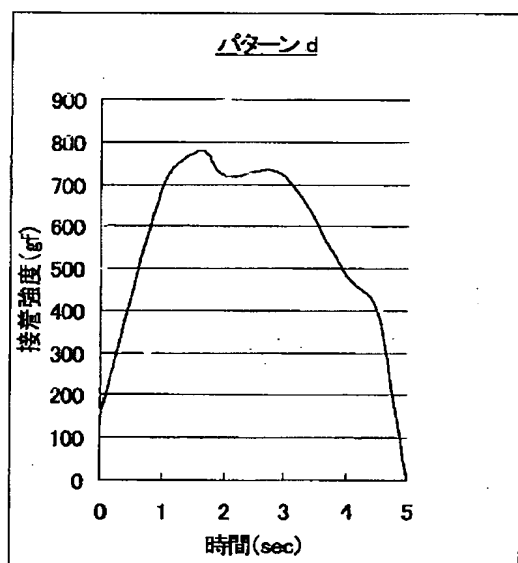
【図11】



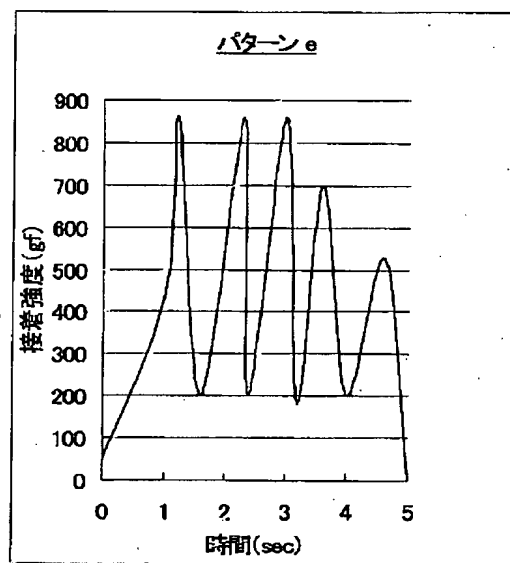
【図12】



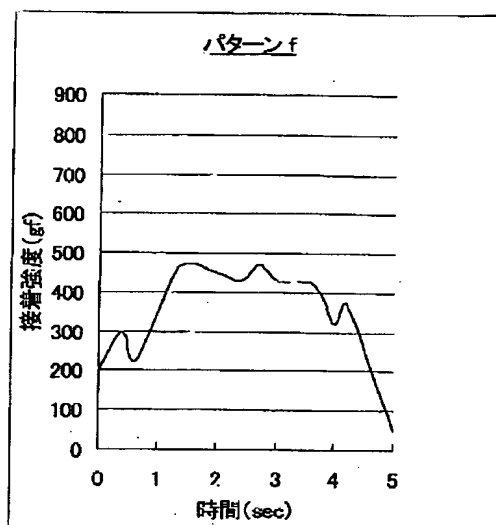
【図13】



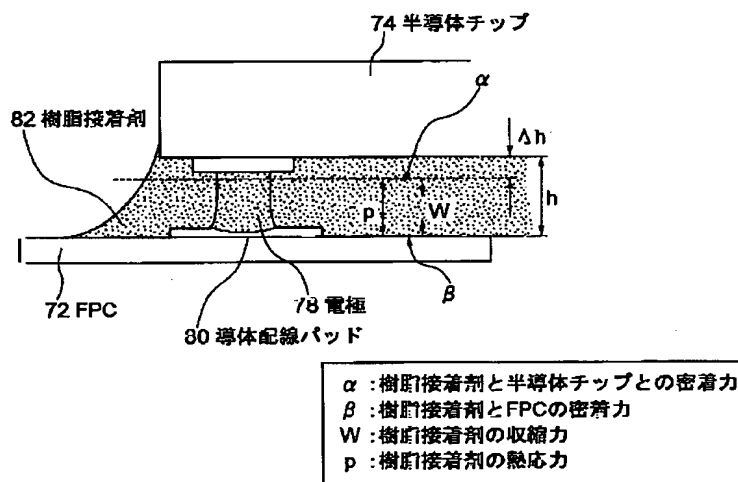
【図14】



【図15】



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 孝  
長野県南安曇郡豊科町大字豊科5432番地  
ソニーデジタルプロダクツ株式会社内

F ターム(参考) 2C005 MA19 MA31 MA32 MB07 MB08  
NA09 NB06 NB27 RA03  
5B035 AA07 BA05 BB09 CA02 CA23  
5E336 AA04 BB12 CC58 EE07 GG05  
5F044 KK03 KK09 KK11 KK12 LL07  
LL11 MM03 RR18